



Bureau de la sécurité
des transports
du Canada

Transportation
Safety Board
of Canada

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A19W0099

COLLISION EN VOL

Cu Nim Gliding Club

Cessna 182N (C-FPZE)

et

Cu Nim Gliding Club

Schleicher ASK 21 (planeur) (C-FLTY)

Aérodrome Black Diamond/Cu Nim (Alberta), 0,5 NM SW

26 juillet 2019

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet événement dans le but d'améliorer la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales. **Le présent rapport n'est pas créé pour être utilisé dans le contexte d'une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre.** Reportez-vous aux Conditions d'utilisation à la fin du rapport.

Déroulement du vol

Le 26 juillet 2019, l'avion remorqueur Cessna 182N (immatriculé C-FPZE, numéro de série 18260067), exploité par le Cu Nim Gliding Club, effectuait du remorquage aérien à l'aérodrome Black Diamond/Cu Nim (CEH2), en Alberta. Le planeur Schleicher ASK 21 (immatriculé C-FLTY, numéro de série 21852) du Cu Nim Gliding Club servait à des vols d'instruction avec un instructeur et un élève-pilote à bord.

Le pilote de l'avion remorqueur dans l'événement à l'étude avait achevé 2 remorquages aériens avant le vol à l'étude, dont le premier avait décollé à 15 h 10¹.

Le vol en planeur à l'étude était le 2^e vol de la journée pour l'élève-pilote et l'instructeur de vol dans l'événement à l'étude. Le 1^{er} vol d'instruction avait pris fin vers 10 h 30.

À 15 h 49, l'avion remorqueur a décollé de la piste 07 avec le planeur en remorque et a viré vers le sud en montant à l'altitude de largage prévue de 5700 pieds au-dessus du niveau de la mer (ASL) (2000 pieds au-dessus du sol).

À peu près au moment où l'avion franchissait le prolongement de l'axe de la piste 07, l'équipage de conduite du planeur a communiqué par radio avec le pilote de l'avion remorqueur pour lui demander

¹ Les heures sont exprimées en heure avancée des Rocheuses (temps universel coordonné moins 6 heures).

d'effectuer des virages à moyenne inclinaison dans le cadre d'exercices de remorquage de planeur. Ces manœuvres n'avaient pas fait partie de l'exposé avant le vol. À ce stade, l'avion remorqueur se trouvait à environ 5900 pieds ASL. L'avion remorqueur a effectué un virage à moyenne inclinaison (angle d'environ 30°) vers la gauche sur environ 145°, ce qui a amené les deux aéronefs à peu près au-dessus du centre de CEH2. Il a ensuite effectué un virage à moyenne inclinaison (angle d'environ 30°) vers la droite sur environ 90°, ce qui a placé les aéronefs sur un cap de 305° vrai (V) près de la limite ouest de CEH2, à environ 6100 pieds ASL. Le planeur a largué le câble de remorquage à mi-chemin durant ce virage.

Habituellement, un pilote de planeur largue le câble de remorquage quand les 2 aéronefs se trouvent en vol rectiligne en palier. Le planeur avait déjà largué le câble lorsque l'avion remorqueur a atteint le point de largage prévu, mais le pilote de l'avion remorqueur ne le savait pas. Peu de temps après, l'équipage de conduite du planeur a communiqué par radio avec le pilote de l'avion remorqueur pour le remercier du remorquage. Le pilote de l'avion remorqueur ne pouvait apercevoir le planeur, mais a effectué un virage de sécurité vers la gauche sur environ 80°, selon la procédure standard² suivant le largage d'un planeur. Il n'a pas amorcé de descente à ce stade, mais il a entrepris de configurer l'avion en vue de l'approche et de l'atterrissage à CEH2.

Comme le pilote de l'avion remorqueur ne pouvait apercevoir le planeur, il a amorcé un faible virage vers la droite afin de repérer le planeur. L'avion remorqueur s'est ainsi trouvé sur un cap de 270 °V. Comme il n'apercevait toujours pas le planeur, le pilote de l'avion remorqueur a effectué un virage vers la gauche sur 90° en direction presque plein sud. Aucune tentative de communication avec le planeur n'a été faite pour déterminer sa position.

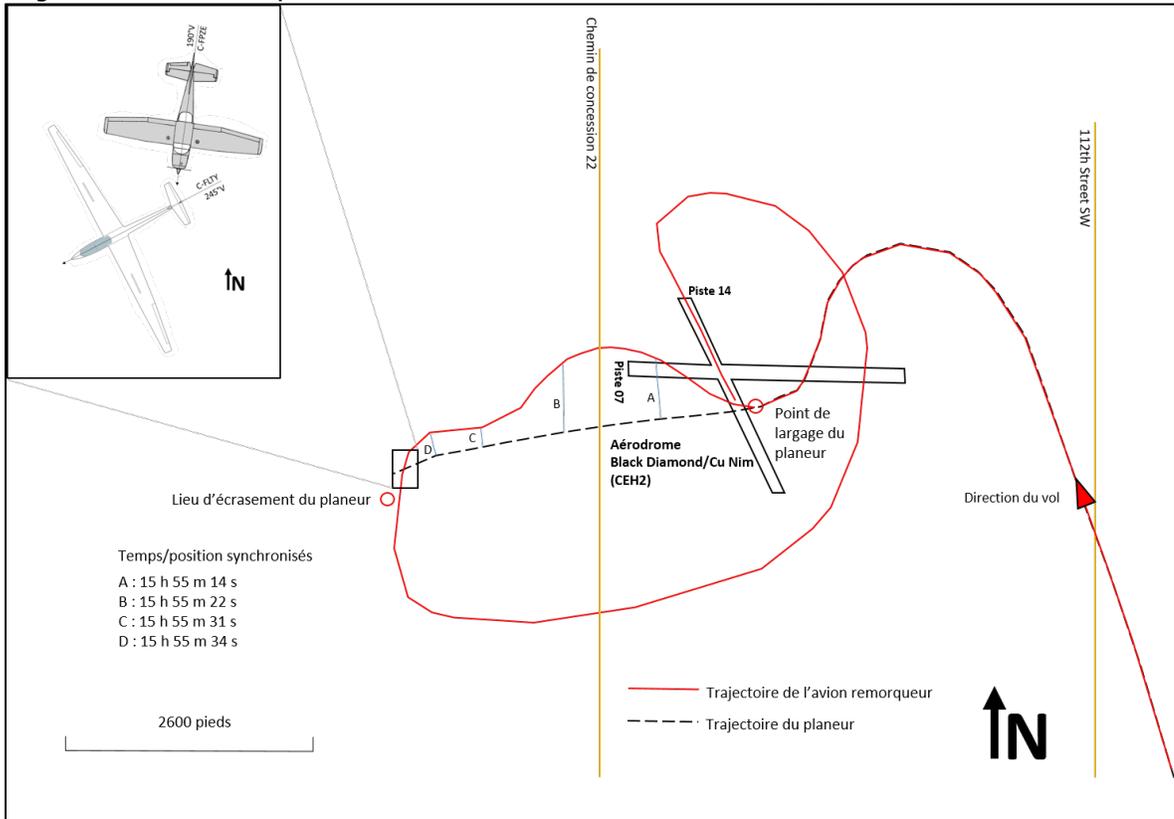
Lorsque le planeur s'est détaché de l'avion remorqueur, à mi-chemin du second virage à inclinaison moyenne à une altitude d'environ 6100 pieds ASL, l'équipage de conduite du planeur a suivi un cap approximatif de 270 °V. En se détachant durant un virage vers la droite, le planeur ne se trouvait pas dans une position où le pilote de l'avion remorqueur s'attendait à le voir, c'est-à-dire derrière lui sur sa droite (figure 1).

À 15 h 55, alors que les aéronefs se trouvaient à 0,5 mille marin (NM) au sud-ouest du seuil de la piste 07 et à une altitude d'environ 6075 pieds ASL, l'hélice de l'avion remorqueur a percuté l'empennage de queue du planeur. En tout, 34 secondes s'étaient écoulées entre le largage du planeur et la collision.

Lors de la collision, les stabilisateurs verticaux et horizontaux ont été séparés du planeur. Le planeur est entré dans une plongée dont il n'a pas pu récupérer et a percuté le relief dans une assiette quasi verticale. L'élève-pilote et l'instructeur ont été mortellement blessés. Les deux portaient un parachute au moment de l'événement à l'étude.

² Cu Nim Gliding Club, *Cu Nim Gliding Club Operations Manual* (2019), section 12: Operating Rules for Tow Pilots, p. 28.

Figure 1. Aperçu des trajectoires de vol de l'avion remorqueur et du planeur, avec en médaillon un diagramme montrant les positions des aéronefs au moment de la collision (Source : BST)



L'hélice et le capot de l'avion remorqueur ont subi des dommages importants, et l'aile droite a été légèrement endommagée. Le pilote n'a pas été blessé et a réussi un atterrissage forcé au régime de ralenti sur la piste 14 à 15 h 57.

Renseignements sur l'épave

Le planeur a percuté le relief dans une assiette quasi verticale à 0,61 NM à l'ouest-sud-ouest de l'intersection des pistes 07/25 et 14/32 à CEH2, à une élévation de 3790 pieds ASL. Les bords d'attaque des ailes gauche et droite présentaient des signes de dommages attribuables au choc sur la plus grande partie de leur longueur. La collision avec le relief a détruit l'aéronef.

Le stabilisateur vertical a été retrouvé à environ 1200 pieds au nord-ouest du lieu principal de l'accident. Le stabilisateur horizontal a été retrouvé à environ 1600 pieds au nord-ouest du lieu principal de l'accident et présentait des marques de peinture de l'hélice de l'avion remorqueur. Ni la gouverne de direction ni la gouverne de profondeur n'ont été retrouvées. On a retrouvé des fibres de verre provenant du planeur dans l'hélice de l'avion remorqueur.

Renseignements sur les pilotes

Le pilote de l'avion remorqueur était titulaire d'une licence de pilote privé valide, d'une licence de pilote – Planeur valide, et d'une qualification d'instructeur de vol – Planeur valide. Il était bénévole au Cu Nim Gliding Club et occupait le poste de chef pilote de remorqueur de cette organisation. Il avait à son actif quelque 740 heures de vol sur des avions monomoteur. Il avait effectué un vol annuel de vérification des compétences pour pilote de remorqueur le 23 mars 2019.

L'instructeur était titulaire d'une licence de pilote – Planeur valide et d'une qualification d'instructeur de vol – Planeur valide. Il était également bénévole au Cu Nim Gliding Club. La dernière inscription dans le carnet de vol de l'instructeur remontait au 1^{er} juillet 2019. À ce moment, il avait accumulé environ 900 heures de vol qui comprenaient du temps de vol en double commande, comme commandant de bord, et comme instructeur de vol.

L'élève-pilote était titulaire d'un permis d'élève-pilote – Planeur et avait commencé sa formation au pilotage au Cu Nim Gliding Club en 2017. Son premier vol d'instruction avait été consigné le 13 juillet 2017. Son premier et unique vol en solo, d'une durée de 0,3 heure, avait eu lieu le 28 octobre 2018. Au moment de l'événement à l'étude, l'élève-pilote avait à son actif 76 vols en double commande pour un total de 26,8 heures de vol en double commande.

Renseignements sur les aéronefs

Avion remorqueur

Le Cessna 182N est un avion monomoteur à piston, tout en aluminium. L'avion en cause dans l'événement à l'étude a été fabriqué en 1970 et a été immatriculé au nom du Cu Nim Gliding Club le 27 février 2015. Il servait au remorquage des planeurs de l'aéroclub pour des vols de loisir et d'instruction.

L'avion était équipé d'un système anticollision embarqué (ACAS) PowerFLARM Core³. Le jour de l'événement à l'étude, le système PowerFLARM Core installé à bord de l'avion ne fonctionnait pas. De plus, tout au long de la saison de navigation aérienne 2019, on avait consigné dans le journal quotidien officiel de l'aéroclub les problèmes suivants du système PowerFLARM de cet avion [traduction] :

- « Power Flarm intermittent » (22 mars 2019)
- « AFFICHAGE POWER FLARM NON FONCTIONNEL » (31 mars 2019)
- « Flarm intermittent => se réinitialise constamment » (19 juillet 2019)

Ces défaillances n'étaient pas consignées dans le carnet de route d'aéronef, ce qui est pourtant exigé par la réglementation⁴.

Planeur

Le Schleicher ASK 21 est un planeur biplace tout en composite qui sert principalement aux vols d'instruction. Le planeur dans l'événement à l'étude a été fabriqué en 2009 et a été immatriculé au nom du Cu Nim Gliding Club le 2 juin 2009. Habituellement, l'élève-pilote occupe le siège avant, et l'instructeur le siège arrière; c'était le cas durant le vol à l'étude. Le planeur était équipé d'un système PowerFLARM Portable, qui était installé sur le tableau de bord du pilote occupant le siège arrière. Les rapports indiquent qu'il fonctionnait le jour de l'événement à l'étude.

³ Voir la section *Mécanismes de défense contre les collisions aériennes – systèmes électroniques de surveillance du trafic* du présent rapport.

⁴ Transports Canada, DORS/96-433, *Règlement de l'aviation canadien*, paragraphe 605.94(1).

Renseignements météorologiques

Aucun message d'observation météorologique régulière d'aérodrome (METAR) n'est publié pour CEH2. L'aéroport de Calgary/Springbank (CYBW) en Alberta, qui se trouve à environ 24 NM au nord-nord-ouest de CEH2, est l'aéroport le plus proche qui publie des METAR. Le METAR diffusé à 16 h faisait état des conditions suivantes :

- vents du 180 °V à 12 nœuds, variant de 120 °V à 190 °V;
- visibilité de 9 milles terrestres et dégagée;
- température de 26 °C, point de rosée de 12 °C.

Les conditions météorologiques et la position du soleil n'ont pas été considérées comme des facteurs contributifs à cet événement.

Moyens de défense contre les collisions en vol

Surveillance visuelle

Comme l'indique le *Manuel d'information aéronautique de Transports Canada* (AIM de TC) :

Les pilotes qui évoluent en VFR [règles de vol à vue] ou en IFR [règles de vol aux instruments] dans des conditions VMC [conditions météorologiques de vol à vue] ont l'entière responsabilité de voir et d'éviter les autres aéronefs. Il est nécessaire de combiner la surveillance visuelle et l'écoute des fréquences afin d'accroître la sécurité des vols dans le voisinage des aérodromes non contrôlés⁵.

Le principe voir et éviter a été examiné dans un certain nombre d'autres enquêtes du BST⁶. Il s'agit de la méthode de base d'évitement des collisions en vol VFR, fondée sur un balayage visuel actif de même que sur la capacité de détecter des avions en conflit et de prendre les mesures qui s'imposent pour les éviter. D'après une circulaire d'information publiée par la Federal Aviation Administration (FAA) des États-Unis : [traduction] « Les pilotes doivent toujours être attentifs à la circulation aérienne dans leur champ de vision, et périodiquement balayer du regard l'espace visible en dehors de leur avion pour s'assurer de détecter tout aéronef en conflit⁷ ». La méthode la plus efficace pour percevoir les conflits potentiels consiste à balayer rapidement l'espace visible en petites sections à la fois (de 10° à 15° de large) pour détecter des mouvements⁸.

Procédures établies de remorquage et de largage

La publication *PLANER et apprendre à piloter des planeurs* de l'Association canadienne de vol à voile (ACVV) offre aux pilotes de planeurs des conseils sur les techniques de pilotage. Elle comprend les conseils suivants sur le largage du câble de remorquage :

⁵ Transports Canada, TP 14371F, *Manuel d'information aéronautique de Transports Canada* (AIM de TC) (10 octobre 2019), RAC – Règles de l'air et services de la circulation aérienne, section 4.5.6.

⁶ Événements de transport aérien A99P0056, A99P0108, A99P0168, A00O0164, A06O0206, A09C0114, A12H0001, A12C0053, A13P0127, A15W0087, A17Q0030 et A18O0150 du BST.

⁷ U.S. Federal Aviation Administration, Advisory Circular (AC) 90-48D, *Pilots' Role in Collision Avoidance*, Change 1 (28 juin 2016), paragraphe 4.2.1.

⁸ U.S. Federal Aviation Administration, "Midair Collision Avoidance: Your Role in Collision Avoidance," à l'adresse <https://www.jbmdl.jb.mil/Portals/47/documents/AFD-160121-033.pdf> (dernière consultation le 22 janvier 2020).

Quand vous avez atteint l'altitude de largage (habituellement 2 000 pieds au-dessus du sol), regardez autour de vous pour voir s'il y a d'autres aéronefs. Regardez surtout à droite puisque c'est dans cette direction que vous allez virer.

S'il n'y a rien à droite, tirez la commande de largage et assurez-vous visuellement que le câble s'est détachée [sic] du planeur. Amorcez un faible virage à droite. Ce virage indique au pilote-remorqueur que vous avez largué. Au même moment, il est de coutume d'ajuster votre vitesse à l'aide du compensateur (trim) pour la suite de votre vol et habituellement vous réduirez votre vitesse⁹.

L'article poursuit ainsi :

Si l'on vire à droite après le largage, c'est pour s'éloigner promptement du sillage de l'avion remorqueur et du câble qui pendille, mais aussi pour se placer de côté pour être vu du pilote-remorqueur. Celui-ci ne descendra pas tant qu'il ne se sera pas assuré que le planeur a largué. Il suffit donc de virer de quelques degrés quoique, si vous êtes dans une thermique, vous pourrez vouloir poursuivre le virage. Si vous le faites, assurez-vous que l'avion-remorqueur est à bonne distance et en descente¹⁰.

Le *Cu Nim Gliding Club's Operations Manual* [manuel d'exploitation] donne les conseils suivants aux pilotes d'avion remorqueur sur ce qu'ils doivent faire après que le planeur s'est détaché [traduction] :

- Après avoir confirmé visuellement que le planeur s'est détaché, le pilote de remorqueur doit effectuer un virage en descente vers la gauche pendant que le planeur effectue un virage vers la droite¹¹.

Le manuel d'exploitation contient les politiques et procédures de l'aéroclub relativement à divers aspects des opérations aériennes. Le manuel de sécurité de l'aéroclub contient de l'information additionnelle en matière de sécurité. Le manuel d'exploitation et le manuel de sécurité indiquent que l'aéroclub doit utiliser les procédures de remorquage et de largage qui sont décrites dans le manuel d'apprentissage du vol à voile de l'ACVV¹². Toutefois, l'aéroclub n'a mis en place aucune procédure standard à suivre par les pilotes d'avion remorqueur en cas de perte du contact visuel avec le planeur, ou en cas de doute relativement à la position du planeur par rapport à la leur. De plus, l'ACVV n'offre aucune ligne directrice officielle à suivre par les pilotes de remorqueur dans de telles circonstances.

Systemes électroniques de surveillance du trafic

Les deux aéronefs étaient équipés d'un système ACAS FLARM, même si la réglementation en vigueur ne l'exigeait pas. Le fabricant décrit cette technologie ainsi [traduction] :

Le système FLARM calcule et transmet sa propre trajectoire de vol future aux aéronefs dans les environs. Parallèlement, il reçoit la trajectoire de vol future d'autres avions dans les environs. Un algorithme intelligent de prédiction des mouvements calcule un risque de collision pour chaque aéronef selon un modèle intégré des risques. Si une collision est imminente, le système avise les pilotes en indiquant la position relative de l'intrus, ce qui leur permet d'éviter une collision¹³.

⁹ Association canadienne de vol à voile, *PLANER et apprendre à piloter des planeurs : Manuel d'apprentissage du vol à voile de l'Association canadienne de vol à voile*, édition 8 (mars 2002), p. 89.

¹⁰ Ibid., p. 90.

¹¹ Cu Nim Gliding Club, *Cu Nim Gliding Club Operations Manual* (2019), section 12 : Operating Rules for Tow Pilots, p. 28.

¹² Association canadienne de vol à voile, *PLANER et apprendre à piloter des planeurs : Manuel d'apprentissage du vol à voile de l'Association canadienne de vol à voile*, édition 8 (mars 2002).

¹³ FLARM, "Technology," à l'adresse <https://flarm.com/technology/> (dernière consultation le 22 janvier 2020).

L'appareil PowerFLARM Core installé à bord de l'avion remorqueur ne fonctionnait pas le jour de l'accident. Par conséquent, l'appareil PowerFLARM Portable installé à bord du planeur n'aurait fourni aucun renseignement à son équipage de conduite sur la position de l'avion remorqueur.

Surveillance opérationnelle

Transports Canada

Au Canada, la réglementation n'oblige pas les clubs de vol à voile à détenir un certificat d'exploitation d'unité de formation au pilotage, même s'ils peuvent offrir une formation structurée et un examen en vol, et recommander à Transports Canada (TC) de délivrer une licence de pilote – Planeur à un élève-pilote une fois que ce dernier a satisfait aux exigences de formation. Puisque la loi n'oblige pas les clubs de vol à voile à détenir un certificat d'exploitation d'unité de formation au pilotage, ces organisations ne font l'objet d'aucune surveillance de la part de TC. Par conséquent, TC n'avait mené aucun type de vérification ou d'inspection de validation de procédure du Cu Nim Gliding Club avant l'événement à l'étude.

Association canadienne de vol à voile

L'ACVV est une association de sport amateur sans but lucratif qui assure la promotion, l'amélioration et la protection du vol à voile sportif au Canada. Cette association se compose de plusieurs comités auxquels siègent des bénévoles qui abordent divers aspects liés à l'exploitation de planeurs (p. ex., la formation au pilotage et la sécurité, la certification médicale, les aspects techniques et l'espace aérien). L'association appuie les clubs de vol à voile partout au pays, principalement en leur fournissant des documents d'orientation et des normes dont peuvent se servir les clubs pour mener leurs activités normales. L'ACVV ne détient aucune autorité réglementaire pour constituer ou faire respecter des règlements liés à l'aviation au Canada.

L'association recommande aux clubs de vol à voile d'effectuer une vérification de la sécurité et de remettre un formulaire de vérification rempli à l'association tous les 3 ans. Même si l'ACVV ne réalise pas ces vérifications, elle apporte son soutien à tout club qui lui en fait la demande expresse. Le Comité de sécurité de l'ACVV examine les formulaires de vérification présentés en vue de cerner tout élément préoccupant.

Le dernier formulaire de vérification de la sécurité présenté par le Cu Nim Gliding Club à l'ACVV remontait au 15 novembre 2016. L'association n'avait alors formulé aucun commentaire au club sur les résultats de la vérification.

Messages de sécurité

Dans l'événement à l'étude, il n'y avait aucune procédure à suivre en cas de perte de contact visuel après le largage du câble de remorquage. Il est important que les exploitants aient en place des procédures pour exploiter leurs aéronefs de façon sécuritaire, et que le personnel suive ces procédures.

Ni l'un ni l'autre des pilotes n'a aperçu l'autre aéronef à temps pour éviter une collision en vol, en partie à cause des limites inhérentes au principe voir et éviter. Se fier uniquement à la détection visuelle augmente le risque d'abordage dans un espace aérien non contrôlé. On encourage les pilotes à diffuser leurs intentions afin de maintenir la conscience situationnelle des pilotes d'autres aéronefs.

Les systèmes anticollision embarqués (ACAS) pourraient considérablement réduire les risques de collision en vol. Si un aéronef est équipé d'un système ACAS, il est important de maintenir ce système en bon état de service.

Le présent rapport conclut l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication de ce rapport le 5 février 2020. Le rapport a été officiellement publié le 10 février 2020.

Visitez le site Web du Bureau de la sécurité des transports du Canada (www.bst.gc.ca) pour obtenir de plus amples renseignements sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également la Liste de surveillance, qui énumère les principaux enjeux de sécurité auxquels il faut remédier pour rendre le système de transport canadien encore plus sécuritaire. Dans chaque cas, le BST a constaté que les mesures prises à ce jour sont inadéquates, et que le secteur et les organismes de réglementation doivent adopter d'autres mesures concrètes pour éliminer ces risques.

À PROPOS DE CE RAPPORT D'ENQUÊTE

Ce rapport est le résultat d'une enquête sur un événement de catégorie 4. Pour de plus amples renseignements, se référer à la Politique de classification des événements au www.bst.gc.ca.

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet événement dans le but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

CONDITIONS D'UTILISATION

Utilisation dans le cadre d'une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre

La *Loi sur le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports* stipule que :

- 7(3) Les conclusions du Bureau ne peuvent s'interpréter comme attribuant ou déterminant les responsabilités civiles ou pénales.
- 7(4) Les conclusions du Bureau ne lient pas les parties à une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre.

Par conséquent, les enquêtes du BST et les rapports qui en découlent ne sont pas créés pour être utilisés dans le contexte d'une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre.

Avisez le BST par écrit si ces documents sont utilisés ou pourraient être utilisés dans le cadre d'une telle procédure.

Reproduction non commerciale

À moins d'avis contraire, vous pouvez reproduire le contenu en totalité ou en partie à des fins non commerciales, dans un format quelconque, sans frais ni autre permission, à condition :

- de faire preuve de diligence raisonnable quant à la précision du contenu reproduit;
- de préciser le titre complet du contenu reproduit, ainsi que de stipuler que le Bureau de la sécurité des transports du Canada est l'auteur;
- de préciser qu'il s'agit d'une reproduction de la version disponible au [URL où le document original se trouve].

Reproduction commerciale

À moins d'avis contraire, il est interdit de reproduire le contenu du présent site Web, en totalité ou en partie, à des fins de diffusion commerciale sans avoir obtenu au préalable la permission écrite du BST.

Contenu faisant l'objet du droit d'auteur d'une tierce partie

Une partie du contenu du présent site Web (notamment les images pour lesquelles une source autre que le BST est citée) fait l'objet du droit d'auteur d'une tierce partie et est protégé par la *Loi sur le droit d'auteur* et des ententes internationales. Pour des renseignements sur la propriété et les restrictions en matière des droits d'auteurs, veuillez communiquer avec le BST.

Citation

Bureau de la sécurité des transports du Canada, *Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A19W0099* (publié le 10 février 2020).

Bureau de la sécurité des transports du Canada
200, promenade du Portage, 4^e étage
Gatineau QC K1A 1K8
819-994-3741 ; 1-800-387-3557
www.bst.gc.ca
communications@tsb.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le Bureau de la sécurité des transports du Canada, 2020

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A19W0099

N° de cat. TU3-10/19-0099F-PDF

ISBN 978-0-660-33955-9

Le présent rapport se trouve sur le site Web du Bureau de la sécurité des transports du Canada à l'adresse www.bst.gc.ca

This report is also available in English.